

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 07 May 2001 (07.05.01)	Applicant's or agent's file reference 99P3291P
International application No. PCT/DE00/01276	Priority date (day/month/year) 28 April 1999 (28.04.99)
International filing date (day/month/year) 25 April 2000 (25.04.00)	Applicant VON DER HAAR, Thomas

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
23 November 2000 (23.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer <p style="text-align: center;">Kiwa Mpay</p> Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

An

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Postfach 22 16 34
80506 München
GERMANY

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

09. JAN. 2001

ZT G 0 11.00

Eng 05. Jan. 2001

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

04/01/2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

99P3291P

WEITERES VORGEHEN

siehe Punkte 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/ 01276

Internationales Anmeldedatum

(Tag/Monat/Jahr)

25/04/2000

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)(a) übermittelt wird.
3. ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß
- ☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.
- ☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. Weiteres Vorgehen: Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von **18 Monaten** seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90^{b.9} bzw. 90^{b.3} vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von **19 Monaten** seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von **20 Monaten** seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde



Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gregory Adam

Sat



ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu numeriert zu werden. Im Fall einer Neunummerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

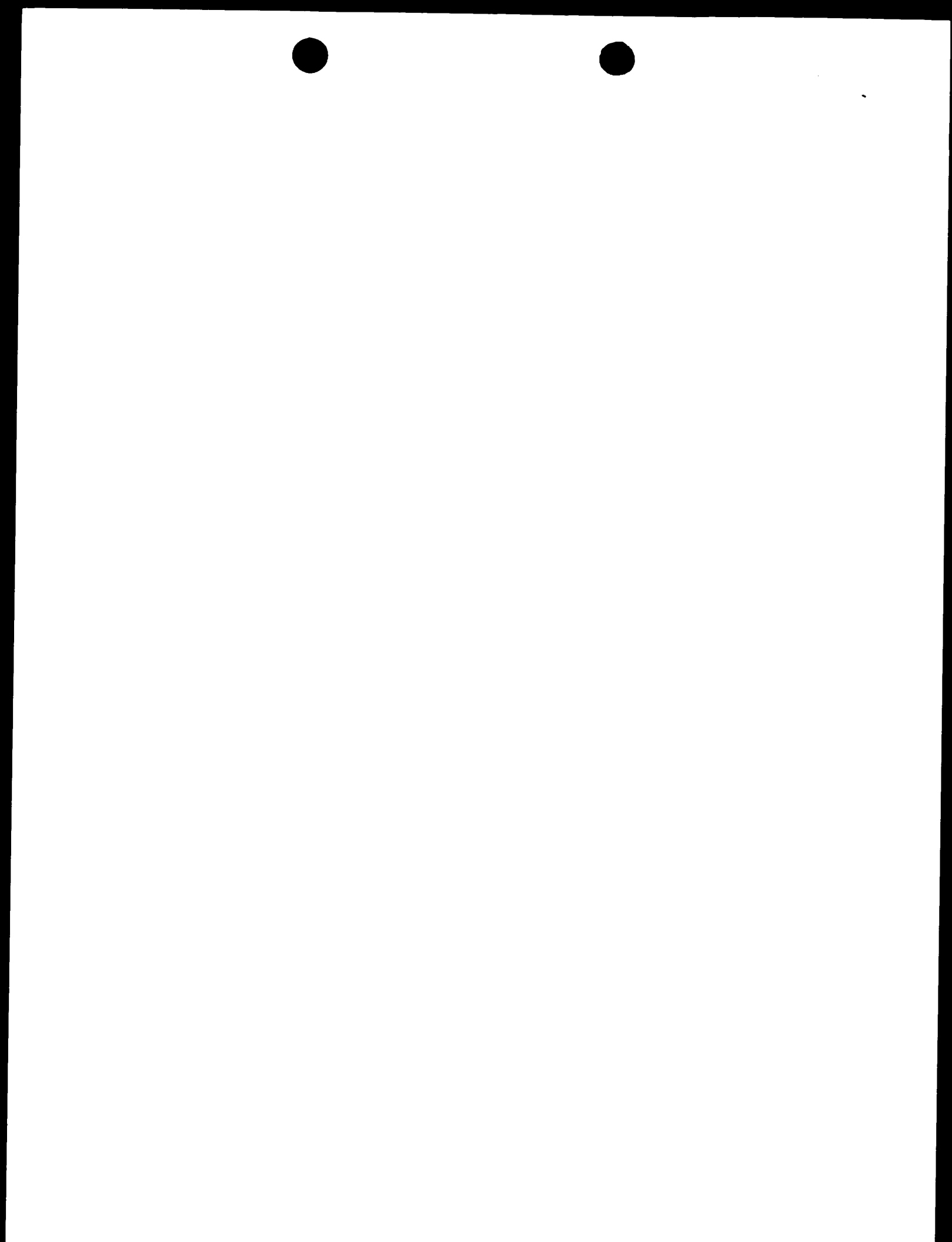
Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.



ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:
"Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigelegt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 99P3291P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 01276	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/04/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 28/04/1999
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

COMPUTER TOMOGRAPH

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01N23/04 H05G1/46 G05B19/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H05G G05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	85 US 4 160 906 A (DANIELS HERBERT E ET AL) 10. Juli 1979 (1979-07-10) Anspruch 1	1
A	86 EP 0 809 422 A (GEN ELECTRIC) 26. November 1997 (1997-11-26) Ansprüche 1-3; Abbildung 4	1
A	87 US 4 119 856 A (FRANKE KURT) 10. Oktober 1978 (1978-10-10) Ansprüche 1,2; Abbildung 2	1
A	88 PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 117 (E-067), 28. Juli 1981 (1981-07-28) & JP 56 054796 A (TOSHIBA CORP), 14. Mai 1981 (1981-05-14) Zusammenfassung	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hulne, S



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01276

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4160906	A	10-07-1979	AU	519563 B	10-12-1981
			AU	3501178 A	18-10-1979
			BR	7804033 A	03-04-1979
			CA	1109567 A	22-09-1981
			CH	647907 A	15-02-1985
			DE	2827146 A	11-01-1979
			FR	2395669 A	19-01-1979
			GB	1600220 A	14-10-1981
			IT	1096772 B	26-08-1985
			JP	54017688 A	09-02-1979
			NL	7806579 A	28-12-1978
			SE	7806390 A	24-12-1978
EP 0809422	A	26-11-1997	US	5694449 A	02-12-1997
			JP	10043170 A	17-02-1998
US 4119856	A	10-10-1978	DE	2345317 A	20-03-1975
			FR	2243577 A	04-04-1975
JP 56054796	A	14-05-1981	JP	1634459 C	20-01-1992
			JP	2044538 B	04-10-1990



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 99P3291P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT IPEA 416)	
International application No. PCT/DE00/01276	International filing date (<i>day month year</i>) 25 April 2000 (25.04.00)	Priority date (<i>day month year</i>) 28 April 1999 (28.04.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G01N 23/04		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.
☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
These annexes consist of a total of _____ sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:
 - I ☒ Basis of the report
 - II ☐ Priority
 - III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
 - IV ☐ Lack of unity of invention
 - V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
 - VI ☐ Certain documents cited
 - VII ☐ Certain defects in the international application
 - VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 23 November 2000 (23.11.00)	Date of completion of this report 14 August 2001 (14.08.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/01276

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 2,3,5-18 , as originally filed
pages _____ , filed with the demand
pages 1,1a,4 , filed with the letter of 09 July 2001 (09.07.2001)
- ☒ the claims:
pages _____ , as originally filed
pages _____ , as amended (together with any statement under Article 19
pages _____ , filed with the demand
pages 1-18 , filed with the letter of 09 July 2001 (09.07.2001)
- ☒ the drawings:
pages 1/3,3/3 , as originally filed
pages _____ , filed with the demand
pages _____ , filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____ , as originally filed
pages _____ , filed with the demand
pages _____ , filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.
These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

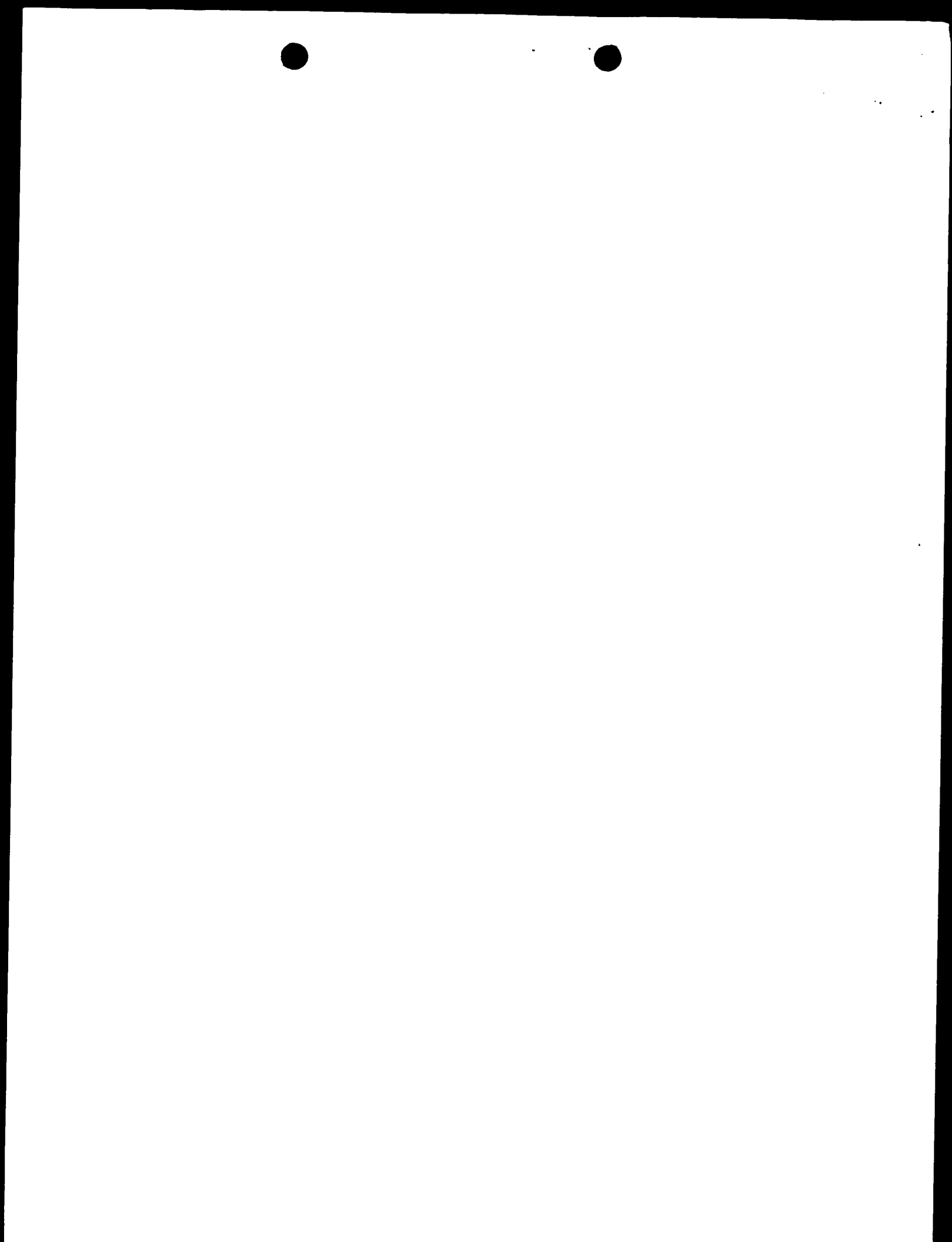
4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)) **

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17)

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/01276

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 2.3,5-18, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages 1.1a.4, filed with the letter of 09 July 2001 (09.07.2001)
- ☒ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages 1-18, filed with the letter of 09 July 2001 (09.07.2001)
- ☒ the drawings:
pages 1/3-3/3, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig. _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17)

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/01276

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-18	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

- 1) Reference is made to the following document:

D1: EP-A-0 809 422 (GEN ELECTRIC) 26 November 1997
(1997-11-26).

- 2) The new Claims 1-18 differ from the original Claims 1-18 only in that reference signs have been added.

- 3) The solutions proposed in Claims 1-2 of the present application cannot be considered inventive for the following reasons (PCT Article 33(3)):

Document D1, which is regarded as the closest prior art, discloses:

- a radiography device with adjustable operating parameters;
- said device having a control unit and means for pre-selecting a combination of operating parameters for an examination to be carried out, and, if a combination of operating parameters is pre-selected for an examination to be carried out that could lead to an unacceptable operating



state, a control unit determines a value for at least one operating parameter which deviates from the pre-selected combination of operating parameters, it then being possible to carry out the intended examination whilst avoiding the unacceptable operating state without any significant reduction in image quality in relation to the pre-selected combination of operating parameters;

- and in the radiography device, the control unit automatically sets the value of the at least one operating parameter required to avoid an unacceptable operating state and the intended examination is carried out (see, for example, column 2, lines 41-54 and column 3, lines 14-56).

It would therefore have been obvious for a person skilled in the art to apply the teaching of document D1 to a computer tomography (CT) unit also and in this way to arrive at a CT unit as per Claim 1, without thereby being inventive.

- 4) The features of Claims 3-18 are details which are well-known to a person skilled in the art and therefore require no inventive step.

For this reason, Claims 3-18 cannot be considered inventive (PCT Article 33(3)).



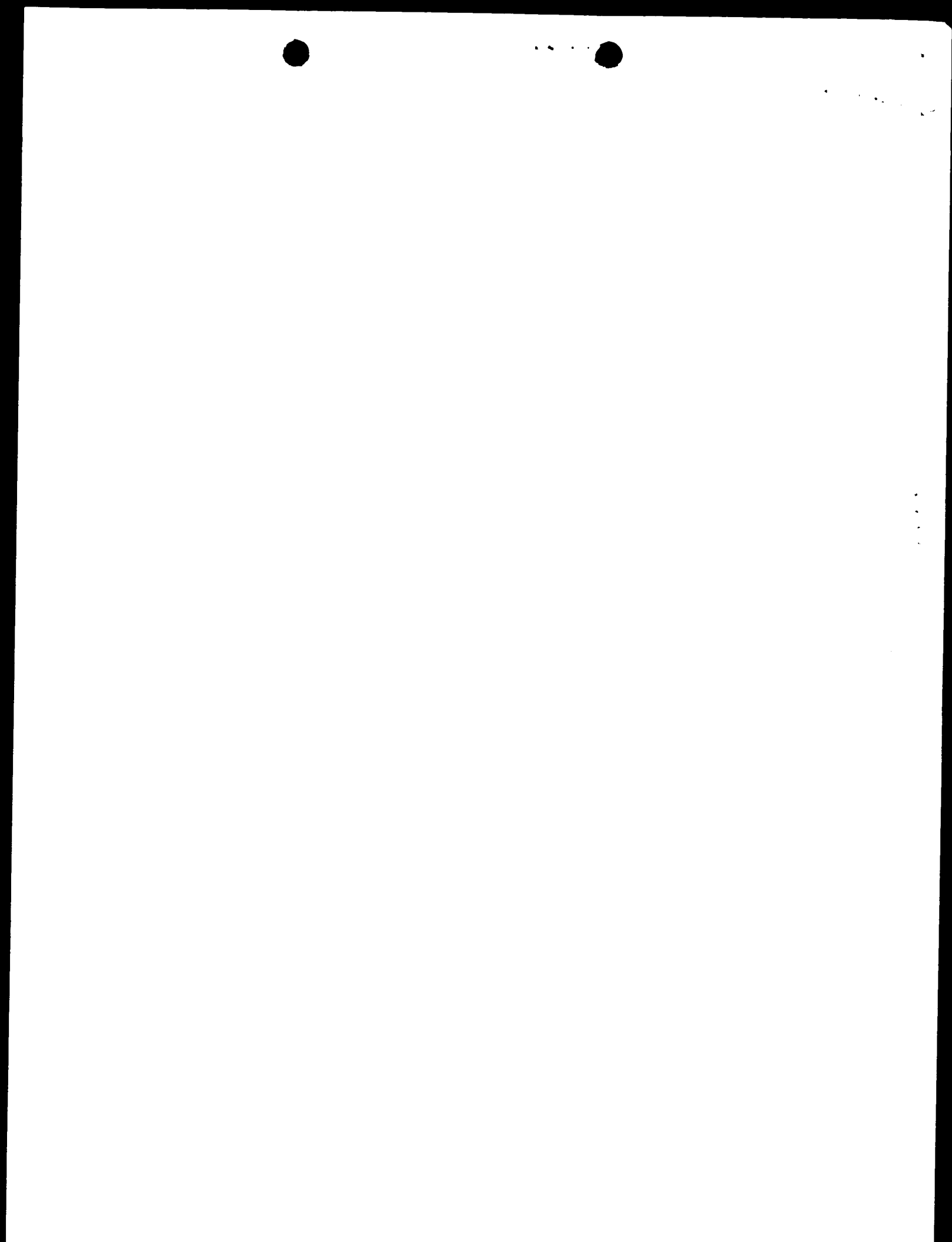
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 00/01276

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

- 1) Claims 1-18 do not meet the requirements of PCT Article 6, since the subject matter for which protection is sought is not clearly defined. The claims attempt to define the subject matter by the result to be achieved. In the present case, however, such wording is unacceptable, since it appears possible to describe the subject matter of the application in more specific terms, in this case using structural features (PCT Guidelines, Chapter III-4.4).
- 2) Claims 1-18 contain no structural features, but only functional features. Claims which refer to a "method for operating a computer tomography unit" appear to be more suitable for defining a possible invention.



PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

G01N 23/00

A2

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/67006

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

9. November 2000 (09.11.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01276

(22) Internationales Anmeldedatum: 25. April 2000 (25.04.00)

(30) Prioritätsdaten:
199 19 423.8 28. April 1999 (28.04.99) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wiltelsbacherplatz 2,
80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VON DER HAAR, Thomas
[DE/DE]; Zaunwiesenweg 38, 90482 Nürnberg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

Veröffentlicht

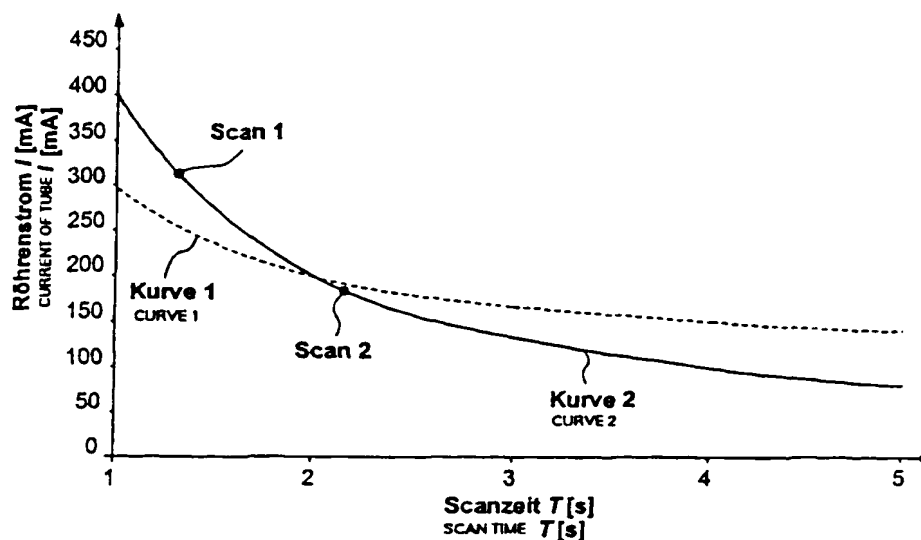
*Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.*

(54) Title: COMPUTER TOMOGRAPHY (CT) DEVICE

(54) Bezeichnung: COMPUTERTOMOGRAPHIE(CT)-GERÄT

(57) Abstract

The invention relates to a computer tomography (CT) device, whose operational parameters (I , T) can be adjusted. Said device has a control unit and elements for pre-selecting a combination of operational parameters (I , T) for a medical examination which is to be performed. If a combination of operational parameters (I , T) has been pre-selected for a medical examination which is to be performed that may lead to an unacceptable operational state, a control unit determines a value for at least one operational parameter (I , T) which deviates from the pre-selected operational parameters (I , T). The scheduled examination can then be performed for this value whilst avoiding the unacceptable operational state, without any significant reduction in image quality, in relation to the pre-selected combination of operational parameters (I , T).





(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. November 2000 (09.11.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/67006 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01N 23/04,
H05G 1/46, G05B 19/04

Thomas [DE/DE]; Zaunwiesenweg 38, 90482 Nürnberg
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01276

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. April 2000 (25.04.2000)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 19 423.8 28. April 1999 (28.04.1999) DE

Veröffentlicht:
Mit internationalem Recherchenbericht.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 19. April 2001

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VON DER HAAR,

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*

(54) Title: COMPUTER TOMOGRAPHY

(54) Bezeichnung: COMPUTER TOMOGRAPH

(57) Abstract: The invention relates to a computer tomography (CT) device, whose operational parameters (*I, T*) can be adjusted. Said device has a control unit and elements for pre-selecting a combination of operational parameters (*I, T*) for a medical examination which is to be performed. If a combination of operational parameters (*I, T*) has been preselected for a medical examination which is to be performed that may lead to an unacceptable operational state, a control unit determines a value for at least one operational parameter (*I, T*) which deviates from the pre-selected operational parameters (*I, T*). The scheduled examination can then be performed for this value whilst avoiding the unacceptable operational state, without any significant reduction in image quality, in relation to the pre-selected combination of operational parameters (*I, T*).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Computertomographie(CT)-Gerät mit einstellbaren Betriebsparametern (*I, T*), welches eine Steuereinheit und Mittel zum Vorwählen einer Kombination von Betriebsparametern (*I, T*) für eine durchzuführende Untersuchung aufweist. Dabei ermittelt eine Steuereinheit für den Fall, daß für eine durchzuführende Untersuchung eine Kombination von Betriebsparametern (*I, T*) vorgewählt ist, die zu einem unzulässigen Betriebszustand führen könnte, für wenigstens einen Betriebsparameter (*I, T*) einen von der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern (*I, T*) abweichenden Wert, für den die vorgesehene Untersuchung unter Vermeidung des unzulässigen Betriebszustandes ohne signifikante Verminderung der Bildqualität gegenüber der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern (*I, T*) durchführbar ist.



WO 00/67006 A3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No

PCT/DE 00/01276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01N23/04 H05G1/46 G05B19/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H05G G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 160 906 A (DANIELS HERBERT E ET AL) 10 July 1979 (1979-07-10) claim 1	1
A	EP 0 809 422 A (GEN ELECTRIC) 26 November 1997 (1997-11-26) claims 1-3; figure 4	1
A	US 4 119 856 A (FRANKE KURT) 10 October 1978 (1978-10-10) claims 1,2; figure 2	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 117 (E-067), 28 July 1981 (1981-07-28) & JP 56 054796 A (TOSHIBA CORP), 14 May 1981 (1981-05-14) abstract	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 December 2000

Date of mailing of the international search report

04/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hulne, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/01276

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4160906	A	10-07-1979	AU 519563 B	10-12-1981
			AU 3501178 A	18-10-1979
			BR 7804033 A	03-04-1979
			CA 1109567 A	22-09-1981
			CH 647907 A	15-02-1985
			DE 2827146 A	11-01-1979
			FR 2395669 A	19-01-1979
			GB 1600220 A	14-10-1981
			IT 1096772 B	26-08-1985
			JP 54017688 A	09-02-1979
			NL 7806579 A	28-12-1978
			SE 7806390 A	24-12-1978
EP 0809422	A	26-11-1997	US 5694449 A	02-12-1997
			JP 10043170 A	17-02-1998
US 4119856	A	10-10-1978	DE 2345317 A	20-03-1975
			FR 2243577 A	04-04-1975
JP 56054796	A	14-05-1981	JP 1634459 C	20-01-1992
			JP 2044538 B	04-10-1990

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01N23/04 H05G1/46 G05B19/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H05G G05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 160 906 A (DANIELS HERBERT E ET AL) 10. Juli 1979 (1979-07-10) Anspruch 1	1
A	EP 0 809 422 A (GEN ELECTRIC) 26. November 1997 (1997-11-26) Ansprüche 1-3; Abbildung 4	1
A	US 4 119 856 A (FRANKE KURT) 10. Oktober 1978 (1978-10-10) Ansprüche 1,2; Abbildung 2	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 117 (E-067), 28. Juli 1981 (1981-07-28) & JP 56 054796 A (TOSHIBA CORP), 14. Mai 1981 (1981-05-14) Zusammenfassung	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Dezember 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/01/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hulne, S

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung und zur selben Patentfamilie gehören

internat. 35 Aktenzeichen

PCT/DE 00/01276

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4160906	A	10-07-1979	AU	519563 B	10-12-1981
			AU	3501178 A	18-10-1979
			BR	7804033 A	03-04-1979
			CA	1109567 A	22-09-1981
			CH	647907 A	15-02-1985
			DE	2827146 A	11-01-1979
			FR	2395669 A	19-01-1979
			GB	1600220 A	14-10-1981
			IT	1096772 B	26-08-1985
			JP	54017688 A	09-02-1979
			NL	7806579 A	28-12-1978
			SE	7806390 A	24-12-1978
EP 0809422	A	26-11-1997	US	5694449 A	02-12-1997
			JP	10043170 A	17-02-1998
US 4119856	A	10-10-1978	DE	2345317 A	20-03-1975
			FR	2243577 A	04-04-1975
JP 56054796	A	14-05-1981	JP	1634459 C	20-01-1992
			JP	2044538 B	04-10-1990

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

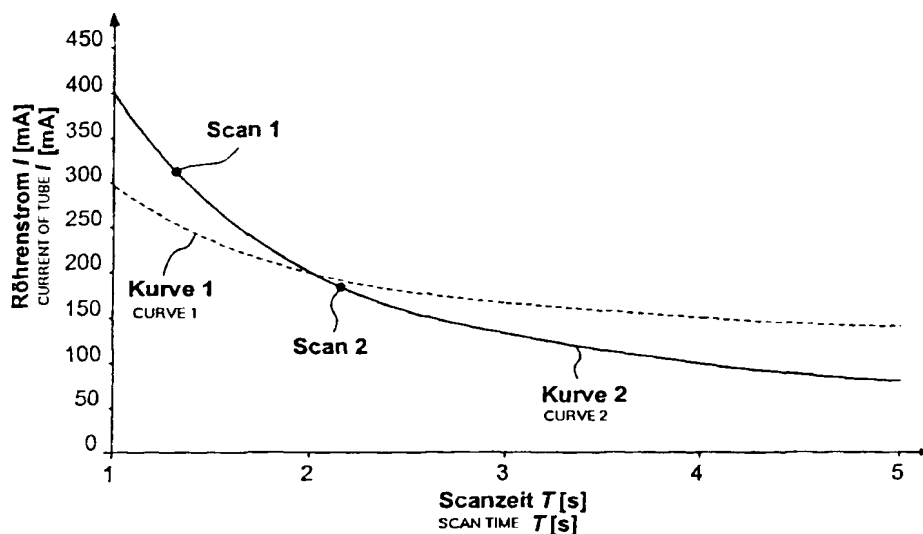
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : G01N 23/00		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/67006
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	9. November 2000 (09.11.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01276 (22) Internationales Anmeldedatum: 25. April 2000 (25.04.00) (30) Prioritätsdaten: 199 19 423.8 28. April 1999 (28.04.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VON DER HAAR, Thomas [DE/DE]; Zaunwiesenweg 38, 90482 Nürnberg (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE- SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.	

(54) Title: COMPUTER TOMOGRAPHY (CT) DEVICE

(54) Bezeichnung: COMPUTERTOMOGRAPHIE(CT)-GERÄT

(57) Abstract

The invention relates to a computer tomography (CT) device, whose operational parameters (I , T) can be adjusted. Said device has a control unit and elements for pre-selecting a combination of operational parameters (I , T) for a medical examination which is to be performed. If a combination of operational parameters (I , T) has been pre-selected for a medical examination which is to be performed that may lead to an unacceptable operational state, a control unit determines a value for at least one operational parameter (I , T) which deviates from the pre-selected operational parameters (I , T). The scheduled examination can then be performed for this value whilst avoiding the unacceptable operational state, without any significant reduction in image quality, in relation to the pre-selected combination of operational parameters (I , T).



without any significant reduction in image quality, in relation to the pre-selected combination of operational parameters (I , T).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Computertomographie(CT)-Gerät mit einstellbaren Betriebsparametern (*I, T*), welches eine Steuereinheit und Mittel zum Vorwählen einer Kombination von Betriebsparametern (*I, T*) für eine durchzuführende Untersuchung aufweist. Dabei ermittelt eine Steuereinheit für den Fall, daß für eine durchzuführende Untersuchung eine Kombination von Betriebsparametern (*I, T*) vorgewählt ist, die zu einem unzulässigen Betriebszustand führen könnte, für wenigstens einen Betriebsparameter (*I, T*) einen von der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern (*I, T*) abweichenden Wert, für den die vorgesehene Untersuchung unter Vermeidung des unzulässigen Betriebszustandes ohne signifikante Verminderung der Bildqualität gegenüber der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern (*I, T*) durchführbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Computertomographie(CT)-Gerät

5 Die Erfindung betrifft ein CT-Gerät mit einstellbaren Betriebsparametern, welches eine Steuereinheit aufweist, wobei Mittel zum Vorwählen eine Kombination von Betriebsparametern für eine durchzuführende Untersuchung vorgesehen sind.

10 Bei Untersuchungen mit Computertomographen kann es vorkommen, daß Untersuchungen aufgrund technischer oder benutzerdefinierter Begrenzungen der zulässigen Werte der Betriebsparameter des CT-Geräts nicht mit einer vom Benutzer gewünschten Kombination von Betriebsparametern durchgeführt werden können.
15 Insbesondere wirkt sich die thermische Belastbarkeit der in der Regel als Röntgenröhre ausgeführten Röntgenstrahlenquelle des CT-Geräts begrenzend auf bestimmte Betriebsparameter aus (z.B. Scanzeit, d.h. diejenige Zeitdauer, während der ein Untersuchungsobjekt zur Durchführung einer Untersuchung mit Röntgenstrahlung durchstrahlt wird, Scanlänge,
20 d.h. diejenige Erstreckung des Untersuchungsobjekts in Richtung der Systemachse, über die ein Untersuchungsobjekt zur Durchführung einer Untersuchung mit Röntgenstrahlung abgetastet wird, Röhrenstrom, Röhrenspannung u.a.).

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein CT-Gerät der eingangs genannten Art so auszubilden, daß für solche Untersuchungen, für die ein Benutzer eine Kombination von Betriebsparametern eingestellt hat, die nicht wenigstens innerhalb der technischen Grenzen bezüglich der einzelnen Betriebsparameter liegt, dem Benutzer eine Bedienhilfe zur Verfügung steht.
30

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch ein CT-Gerät mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.
35

Das erfindungsgemäße CT-Gerät bietet also eine Möglichkeit der Konfliktlösung für solche Kombinationen von Betriebsparametern, die nicht innerhalb der technischen Grenzen des CT-Gerätes und/oder nicht innerhalb benutzerdefinierter Grenzwerte (Patentanspruch 8) liegen, mit der Folge, daß die entsprechende Untersuchung an sich nicht ausgeführt werden könnte. Im Falle des erfindungsgemäßen CT-Geräts wird nämlich für wenigstens einen Betriebsparameter der vorgewählten Kombination ein derart geänderter Wert ermittelt, daß einerseits die Bildqualität, insbesondere das Bildrauschen, im Vergleich zu der zunächst eingestellten Kombination von Betriebsparametern so weit wie möglich erhalten bleibt und andererseits das CT-Gerät in den zulässigen technischen bzw. benutzerdefinierten Grenzen betrieben wird. Der jeweilige Benutzer wird also durch eine Bedienhilfe in die Lage versetzt eine Untersuchung durchführen zu können, die im Ergebnis der von ihm ursprünglich beabsichtigten Untersuchung zumindest im wesentlichen entspricht, jedoch durchführbar ist, ohne daß technische Grenzen des CT-Gerätes und/oder benutzerdefinierten Grenzwerte überschritten werden, wobei Überschreitung hier nicht im wörtliche Sinne verstanden werden soll, sondern dahingehend, daß ein Grenzwert verletzt wird, also ein oberer Grenzwert über- oder ein unterer Grenzwert unterschritten wird.

Es versteht sich, daß die von der Steuereinheit angegebenen Änderungen der Betriebsparameter nur innerhalb der technischen Grenzen des CT-Geräts möglich sind. Technische Grenzen können u.a. sein: maximal und minimal einstellbarer Röhrenstrom, maximal und minimal mögliche Scanzeit, maximal und minimal einstellbarer Pitch, d.h. der Vorschub in Richtung der Systemachse pro Umdrehung der Strahlungsquelle bezogen auf die kollimierte Breite einer Zeile von Detektorelementen des Detektors (kollimierte Schichtdicke), etc..

Um eine Kombination von Betriebsparametern herbeizuführen, die keinen unzulässigen Betriebszustand darstellt, kann die

Steuereinheit einen oder mehrere Betriebsparameter der gewählten Kombination von Betriebsparametern verändern.

Die von der Steuereinheit angegebenen Änderungen der Betriebsparameter können entweder automatisch (mit oder ohne entsprechender Information des Benutzers) eingestellt werden oder dem Benutzer als Vorschlag unterbreitet werden, wobei in letzterem Fall die tatsächliche Einstellung eines abweichenden Betriebsparameters erst auf eine entsprechende Freigabe des Benutzers hin erfolgt. Die zuerst genannte Variante, sei es mit oder ohne Information des Benutzers, ist dann von Vorteil, wenn marginale Änderungen eines oder mehrerer Betriebsparameter ausreichend sind. Sind dagegen größere Änderungen erforderlich, insbesondere solche, die sich im Sinne einer Verschlechterung der zu erwartenden Bildqualität auswirken, so ist die zuletzt genannte Variante, die eine Freigabe durch den Benutzer vorsieht, von Vorteil. Dabei kann vorgesehen sein, daß das CT-Gerät Mittel aufweist, die in Abhängigkeit von dem jeweils betroffenen Betriebsparameter und dem Ausmaß der erforderlichen Änderung, beispielsweise auf Grundlage einer die entsprechende Information enthaltenden, in dem CT-Gerät gespeicherten Tabelle, entscheiden, ob eine automatische Änderung erfolgen kann oder eine Freigabe durch den Benutzer erforderlich ist.

Gemäß einer besonders bevorzugten Variante der Erfindung ist das erfindungsgemäße CT-Gerät zur Durchführung von Spiral-scans vorgesehen, bei denen eine Röntgenstrahlenquelle um ein Untersuchungsobjekt rotiert und gleichzeitig eine translatorische Relativbewegung zwischen dem Untersuchungsobjekt einerseits und der Röntgenstrahlenquelle sowie einem Detektor andererseits erfolgt, wobei der Spiralscan während einer Scanzeit durchgeführt wird, während der die Röntgenstrahlenquelle mit einem Röhrenstrom betrieben wird, und wobei die Steuereinheit im Falle einer unzulässigen vorgewählten Kombination von Betriebsparametern zur Vermeidung eines unzulässigen Betriebszustandes für den wenigstens einen Betriebspara-

meter einen Wert derart angibt, daß im Falle der sich unter Verwendung des für den wenigstens einen Betriebsparameter angegebenen Wertes ergebende Kombination von Betriebsparametern das Produkt aus Röhrenstrom und Scanzeit gegenüber der vorge-
5 wählten Kombination von Betriebsparametern nicht signifikant vermindert ist.

Auf diese Weise ist gewährleistet, daß das zur Durchführung der vorgesehenen Untersuchung verwendete mAs-Produkt durch
10 die Änderung der Betriebsparameter nicht wesentlich verringert wird. Da das mAs-Produkt, das zu einem rekonstruierten Schnittbild (CT-Bild) beiträgt, für das Bildrauschen und damit die Bildqualität maßgeblich ist (mit abnehmendem mAs-Produkt nimmt das Bildrauschen zu), ist gewährleistet, daß trotz
15 der geänderten Betriebsparameter keine erhebliche Änderung der Bildqualität auftritt.

Da es für die bei der Rekonstruktion von Schnittbildern aus Spiralscans typischerweise eingesetzte und in der Literatur
20 beschriebenen 180LI- bzw. 360LI-Interpolation schwierig ist, diese Bedingung einzuhalten, - das Schichtempfindlichkeitsprofil ist bei diesen Arten der Interpolation vom Pitch abhängig, während das mAs-Produkt vom Pitch unabhängig ist - sieht eine Ausführungsform der Erfindung vor, daß eine elek-
25 tronische Recheneinrichtung zur Rekonstruktion von Schnittbildern vorgesehen ist, welche die Schnittbilder derart rekonstruiert, daß das Schichtempfindlichkeitsprofil eines rekonstruierten Schnittbildes vom Pitch wenigstens im wesentlichen unabhängig ist, während das zur Gewinnung der einem
30 Schnittbild jeweils zugrundeliegenden Daten dienende mAs-Produkt vom Pitch abhängt. In diesem Falle ist das mAs-Produkt, das zu einem rekonstruierten Schnittbild beiträgt, proportional zum Produkt aus Röhrenstrom und Scanzeit, mit der Folge, daß das Bildrauschen nur von dem Produkt aus Röhren-
35 strom und Scanzeit abhängt, sofern keine anderen Betriebsparameter geändert werden. Die Forderung, daß durch die angegebenen Änderungen von Betriebsparametern keine Verminderung

der Bildqualität auftreten soll, läßt sich dann gemäß einer Variante der Erfindung dadurch einhalten, daß das Produkt aus Röhrenstrom und Scanzeit im Falle der von der Steuereinheit vorgegebenen Betriebsparameter gleich dem Produkt aus Röhrenstrom und Scanzeit im Falle der gewünschten Kombination von Betriebsparametern ist. Diese Vorgehensweise stößt allerdings bei großen Pitchwerten p (Richtwert $p > 1,5 * n$, wobei im Falle eines CT-Geräts mit einem eine einzige Zeile von Detektorelementen aufweisenden Detektorsystem $n=1$ gilt und im Falle eines CT-Geräts mit einem mehrere Zeilen von Detektorelementen aufweisenden Detektorsystem der Anzahl der gleichzeitig aufgenommenen Schichten entspricht) an ihre Grenzen, da dann Bildartefakte merklich zunehmen.

Wie schon erwähnt, können innerhalb der technischen Grenzen des Gerätes gemäß Patentanspruch 8 vom Benutzer zusätzlich obere oder untere Grenzwerte für Betriebsparameter gesetzt werden, innerhalb derer sich die von der Steuereinheit angegebenen Änderungen der Betriebsparameter bewegen müssen. So kann z.B. eine maximal zulässige Scanzeit definiert werden, um einen Scan, d.h. eine Untersuchung, z.B. in einer Atempause durchführen zu können. Ebenso kann ein maximal zulässiger Pitch definiert werden, um z.B. die Stärke der Artefakte in den rekonstruierten Schnittbildern zu begrenzen. Weiter kann ein minimaler Pitch definiert werden, um beispielsweise die Unterschreitung einer bestimmten zeitlichen Auflösung zu unterbinden.

Die Veränderung von Betriebsparametern kann gemäß einer Variante der Erfindung unter Berücksichtigung eines Optimierungszieles erfolgen, wobei bei Vorhandensein mehrerer Optimierungsziele die Möglichkeit besteht, eine Rangfolge der Optimierungsziele vorzugeben. Als Optimierungsziele können beispielsweise minimale Scanzeit, maximale räumliche Auflösung, maximale zeitliche Auflösung, maximale Scanlänge vorgesehen sein.

Sollte sich auf Grundlage der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern unter Einhaltung der Grenzwerte keine Kombination von Betriebsparametern ermitteln lassen, die einen zulässigen Betriebszustand darstellt, ist die Überschreitung wenigstens eines Grenzwertes unumgänglich. Eine Variante der Erfindung sieht für diesen Fall vor, daß die Steuereinheit wenigstens eine Kombination von Betriebsparametern zur Auswahl anbietet, die unter Nichteinhaltung wenigstens eines Grenzwertes der jeweils vorgewählten Kombination von Betriebsparametern angenähert ist, ohne daß ein unzulässiger Betriebszustand vorliegt. In diesem Zusammenhang kann vorgesehen sein, daß die Steuereinheit mehrere Kombinationen von Betriebsparametern anbietet, denen unterschiedliche Optimierungsziele zugrunde liegen, so daß der Benutzer eine zulässige Kombination von Betriebsparametern wählen kann, bei der die Überschreitung eines oder mehrerer Grenzwerte im Sinne eines dem jeweiligen Untersuchungsfall entsprechenden Optimierungsziels erfolgt. Gemäß Ausführungsformen der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Steuereinheit einen einen Grenzwert überschreitenden Wert des entsprechenden Betriebsparameters, ggf. unter Information des Benutzers, automatisch einstellt und die vorgesehene Untersuchung durchführt, oder den Benutzer über einen einen Grenzwert überschreitenden Wert des entsprechenden Betriebsparameters informiert und die vorgesehene Untersuchung nur dann durchführt, wenn der Benutzer die Durchführung der vorgesehenen Untersuchung freigibt. Letzteres ist vor allem in solchen Fällen zweckmäßig, bei denen die Nichteinhaltung des Grenzwertes zu einer Verminderung der Bildqualität im Vergleich zu der Bildqualität führen könnte, die im Falle der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern erreicht würde.

Eine Variante der Erfindung sieht vor, daß die Steuereinheit Kombinationen von Betriebsparametern für aufeinanderfolgende Untersuchungen des gleichen Untersuchungsobjektes unter Berücksichtigung unterschiedlicher Optimierungsziele anbietet. Es ist dann beispielsweise möglich, aufeinanderfolgend zu-

nächst eine Untersuchung mit maximaler räumlicher und anschließend eine Untersuchung mit maximaler zeitlicher Auflösung durchzuführen.

- 5 Eine weitere Variante der Erfindung sieht vor, daß Mittel zur Eingabe einer Rangfolge von Betriebsparametern vorgesehen sind und die Steuereinheit bei der Änderung von Betriebsparametern auf von Werten einer vorgewählten Kombination von Betriebsparametern abweichende Werte die Rangfolge der Betriebsparameter einhält, d.h., eine zulässige Kombination von Betriebsparametern wird zuerst durch Verändern des an erster Stelle der Rangfolge stehenden Betriebsparameters zu realisieren versucht. Sollte dies nicht zum Erfolg führen, so sucht die Steuereinheit durch Ändern des an zweiter Stelle 15 der Rangfolge stehenden Betriebsparameters eine zulässige Kombination von Betriebsparametern herbeizuführen usw.. Es ist somit möglich, eine Rangfolge vorzugeben, die sicherstellt, daß die Werte bestimmter Betriebsparameter, die ein Benutzer für die jeweils durchzuführende Untersuchung für besonders wesentlich hält, nur dann verändert werden, wenn dies unumgänglich ist, indem die entsprechenden Betriebsparameter 20 möglichst weit unten auf der Rangliste plaziert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein erfindungsgemäßes CT-Gerät,

30 Fig. 2 ein den Zusammenhang zwischen Röhrenstrom und Scanzeit veranschaulichendes Diagramm, und

Fig. 3 ein die Funktion des CT-Geräts gemäß Fig. 1 veranschaulichendes Flußdiagramm.

35

In Fig. 1 ist grob schematisch ein erfindungsgemäßes CT-Gerät dargestellt, das eine Röntgenstrahlenquelle 1, z.B. eine

Röntgenröhre, mit einem Fokus 2 aufweist, von dem ein durch eine nicht dargestellte Blende eingeblendetes fächerförmiges Röntgenstrahlenbündel 3 ausgeht, das ein Untersuchungsobjekt 4, beispielsweise einen Patienten, durchsetzt und auf einen bogenförmigen Detektor 5 auftrifft. Dieser besteht aus einer durch eine Reihe von Detektorelementen gebildeten Detektorzeile. Der Röntgenstrahler 1 und der Detektor 5 bilden ein Meßsystem, das um eine rechtwinklig zur Zeichenebene der Fig. 1 stehende Systemachse 6 drehbar ist, so daß das Untersuchungsobjekt 4 unter verschiedenen Projektionswinkeln α durchstrahlt wird. Aus den dabei auftretenden Ausgangssignalen der Detektorelemente des Detektors 5 bildet ein Datenerfassungssystem 7 im weiteren als gemessene Projektionen bezeichnete Meßwerte, die einem Rechner 8 zugeführt sind.

Eine Abtastung größerer Volumen des Untersuchungsobjektes 4 ist möglich, indem das Meßsystem 1, 5 einen Spiralscan des gewünschten Volumens vornimmt. Es erfolgt dabei eine Relativbewegung zwischen der Meßanordnung aus Röntgenstrahler 1 und Detektor 5 einerseits und dem Untersuchungsobjekt 4 andererseits in Richtung der Systemachse 6, die somit zugleich die Längsachse des Spiralscans darstellt, vorzugsweise durch verschieben einer zur Aufnahme des Untersuchungsobjektes 4 vorgesehenen Lagerungseinrichtung 10 in Richtung der Systemachse 6.

An den Rechner 8, der im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispiels zugleich als Steuereinheit die Steuerung des CT-Gerätes übernimmt (es ist auch möglich, als Steuereinheit einen separaten Rechner vorzusehen), ist eine Tastatur 12 angeschlossen, die die Bedienung des CT-Gerätes ermöglicht.

Der Rechner 8 dient insbesondere auch dazu, den Röhrenstrom, und damit die Ausgangsleistung, der von einer Generatorschaltung 11 versorgten Röntgenstrahlenquelle 1 einzustellen.

Die Durchstrahlung unter unterschiedlichen Projektionswinkeln α geschieht mit dem Ziel der Gewinnung von gemessenen Projektionen. Dazu durchstrahlt die Röntgenstrahlenquelle 1 das Untersuchungsobjekt 4 mit dem von aufeinanderfolgenden, auf der von dem Fokus 2 beschriebenen Spiralbahn liegenden Positionen des Fokus 2 ausgehenden Röntgenstrahlenbündel 3, wobei jede Position des Fokus 2 einem Projektionswinkel und einer z-Position auf einer der Systemachse 6 entsprechenden z-Achse zugeordnet ist.

10

Infolge des Spiralscans kann bezüglich einer rechtwinklig zu der Systemachse 6 verlaufenden Bildebene höchstens eine gemessene Projektion existieren, die mit einer in dieser Bildebene liegenden Position des Fokus 2 aufgenommen wurde. Um dennoch ein Schnittbild der zu der jeweiligen Bildebene gehörigen Schicht des Untersuchungsobjekts 4 berechnen zu können, müssen also aus in der Nähe der Bildebene aufgenommenen gemessenen Projektionen durch geeignete Interpolationsverfahren in der Bildebene liegende berechnete Projektionen gewonnen werden, wobei wie im Falle von gemessenen Projektionen jede berechnete Projektion einem Projektionswinkel α und einer z-Position bezüglich der Systemachse 6 zugeordnet ist.

15

20

25

Aus den zu einer jeweils gewünschten Bildebene gehörigen Projektionen rekonstruiert der Rechner 8 nach an sich bekannten Rekonstruktionsalgorithmen ein Schnittbild und stellt diese auf einer Anzeigeeinheit 9, z.B. einem Monitor, dar.

30

Über die Tastatur 12 ist es möglich, Betriebsparameter des CT-Geräts einzustellen, z.B.

- Scanzeit,
- mAs-Produkt pro Schnittbild, d.h. das Produkt aus derjenigen Zeit, in der die dem Schnittbild zugrundeliegenden Daten gewonnen wurden und dem während dieser Zeit eingestellten Röhrenstrom I
- effektive Schichtdicke, auch als rekonstruierte Schichtdicke bezeichnet, d.h. die in Richtung der

35

- Systemachse gemessene Erstreckung des zu dem rekonstruierten Bild beitragenden Bereichs des Untersuchungsobjektes. Als Maß dient z.B. die Halbwertsbreite des sog. Schichtempfindlichkeitsprofils.
- 5 - kollimierte Schichtdicke, d.h. die mittels entsprechender Strahlenblenden eingestellte, in Richtung der Systemachse gemessene Erstreckung eines auf eine Zeile von Detektorelementen auftreffenden Röntgenstrahlenbündels,
 - 10 - Rotationszeit, d.h. die während eines vollständigen Umlaufs (360°) der Röntgenstrahlenquelle verstreichende Zeit,
 - Pitch (nur für Spiralscans),
 - Scanlänge,
 - 15 - Fokusgröße, d.h. Abmessungen des Brennfleck der Röntgenstrahlenquelle, von dem die Röntgenstrahlung ausgeht.

Gibt ein Benutzer mittels der Tastatur 12 eine Kombination von Betriebsparametern ein, die der Durchführung einer Untersuchung zugrunde liegen soll, so stellt dies zunächst nur eine Vorwahl dar, denn der Rechner 8 überprüft diese Kombination von Betriebsparametern vor der Durchführung der Untersuchung daraufhin, ob diese Kombination zu einem unzulässigen Betriebszustand des CT-Geräts führen könnte. Dazu zieht der Rechner 8 einerseits die technischen Grenzen des CT-Geräts in Betracht, andererseits zieht er benutzerdefinierte Grenzen für einzelne Betriebsparameter, die ebenfalls mittels der Tastatur 12 eingegeben werden können, in Betracht. Werte bezüglich der technischen Grenzen des CT-Gerätes sind in einem zu dem Rechner 8 gehörigen Speicher gespeichert.

Stellt der Rechner 8 fest, daß eine über die Tastatur 12 vorgewählte Kombination von Betriebsparametern zu einem unzulässigen Betriebszustand führen könnte, so ermittelt er für wenigstens einen Betriebsparameter einen von der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern abweichenden Wert, für den

die geplante Untersuchung unter Vermeidung eines unzulässigen Betriebszustandes ohne signifikante Verminderung der Bildqualität gegenüber der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern durchführbar ist.

5

In diesem Zusammenhang findet mittels der Tastatur 12 und der Anzeigeeinheit 9 zwischen dem Benutzer und dem CT-Gerät eine Kommunikation statt, während welcher eine Kombination von Betriebsparametern festgelegt wird, mit der das CT-Gerät die geplante Untersuchung schließlich ausführt. Eventuell kann für die Zwecke der Kommunikation auch eine zusätzliche Anzeigeeinheit vorgesehen sein, mit der Folge, daß dann die Anzeigeeinheit 9 allein der Anzeige der rekonstruierten Schnittbilder vorbehalten ist.

15

Wie diese Kommunikation vonstatten geht, wird nachfolgend am Beispiel der beiden Betriebsparameter Röhrenstrom I und Scanzeit T erläutert.

20 Die thermische Belastbarkeit der Röntgenstrahlenquelle 1 kann durch die beiden Betriebsparameter Röhrenstrom I und Scanzeit T beschrieben werden. Je nach thermischer Vorbelastung und ggf. je nach über die Tastatur angewählter Fokusgröße und Röhrenspannung der Röntgenstrahlenquelle 1 variiert die
25 aktuelle thermische Belastbarkeit, die der Rechner 8 oder ein besonderer, der Röntgenstrahlenquelle zugeordneter, mit dem Rechner 8 kommunizierender Lastrechner unter Berücksichtigung der thermischen Vorbelastung ermittelt. Die aktuelle thermische Belastbarkeit ist in Abhängigkeit vom Röhrenstrom I und
30 der Scanzeit T als strichlierte Kurve 1 in Fig. 2 qualitativ unter Zugrundelegung einer bestimmten Vorbelastung der Röntgenstrahlenquelle 1 dargestellt. Alle Scans mit Kombinationen der Betriebsparameter I und T , die unterhalb der Kurve 1 liegen, können durchgeführt werden, Scans mit Kombinationen der
35 Betriebsparameter I und T oberhalb der Kurve 1 würden dagegen die thermische Belastbarkeit der Röntgenstrahlenquelle 1 überschreiten. Sie führen somit zu unzulässigen Betriebszu-

ständen, weshalb sie deshalb nicht ausgeführt werden können und durch den Rechner 8 blockiert werden.

Im allgemeinen Fall liegt kein mathematisch einfacher Zusammenhang zwischen den Betriebsparametern I und T bei gegebener Belastbarkeit vor, insbesondere gilt i.a. nicht $I \cdot T = \text{const.}$ Wird also z.B. bei einer bestimmten thermischen Belastbarkeit die Scanzeit verdoppelt, so muß der Röhrenstrom i.a. nicht halbiert, sondern nur um z.B. 20% reduziert werden.

Die Bildqualität, d.h. das Bildrauschen, der erzeugten Schnittbilder wird wesentlich bestimmt durch das mAs -Produkt, das zu einem rekonstruierten Schnittbild beiträgt. Durch Änderung des mAs -Produktes wird, bei sonst unveränderten Betriebsparametern und Parametern des Bildrekonstruktionsalgorithmus, das Rauschen im Schnittbild verändert, während gleiches mAs -Produkt wenigstens im wesentlichen gleiches Rauschen und somit annähernd gleiche Bildqualität liefert.

Der Rechner 8 des erfindungsgemäßen CT-Geräts berechnet auf Basis der bei einem Spiralscan gewonnen Daten Schnittbilder mittels eines Bildrekonstruktionsalgorithmus, bei dem das Schichtempfindlichkeitsprofil eines rekonstruierten Schnittbildes nicht signifikant vom Pitch abhängt, das zum Schnittbild beitragende mAs -Produkt dagegen vom Pitch abhängig ist. Bei einem solchen Bildrekonstruktionsalgorithmus wird so vorgegangen, daß bezüglich jedes Projektionswinkels alle zu diesem Projektionswinkel gehörigen, innerhalb einer maximalen Entfernung von der Bildebene liegende Meßwerte entsprechend ihres räumlichen Abstandes in Richtung der Längsachse der Spiralabtastung von der Bildebene gemäß einer Gewichtungsfunktion gewichtet in die Rekonstruktion einbezogen werden, und daß die Gewichtungsfunktion derart gewählt wird, daß die Schichtdicke vom Pitch wenigstens im wesentlichen unabhängig ist.

Es gilt somit folgender Zusammenhang:

$$I \propto mAs \cdot p = \frac{mAs \cdot L \cdot ROT}{coll \cdot T} \quad (\text{Gleichung 1})$$

5 Dabei sind:

 I: Röhrenstrom
 p: pitch
 L: Scanlänge
10 ROT: Rotationszeit
 coll: kollimierte Schichtdicke
 T: Scanzeit

15 Aus Gleichung 1 wird deutlich, daß das zu einem rekonstruierten Schnittbild beitragende mAs-Produkt proportional ist zum Produkt $I \cdot T$ aus Röhrenstrom und Scanzeit. Die Bildqualität hängt somit bei dem zur Anwendung kommenden Rekonstruktionsalgorithmus nur vom Produkt $I \cdot T$ ab, sofern die anderen Parameter (kollimierte coll und rekonstruierte Schichtdicke, 20 Scanlänge L und Rotationszeit ROT) nicht geändert werden. Bei großen Werten des Pitch p können allerdings Bildartefakte merklich zunehmen.

25 In Fig. 2 ist außerdem eine mit Kurve 2 bezeichnete durchgezogene Kurve konstanter Bildqualität dargestellt, für die $I \cdot T = \text{const.}$ gilt, mit der Folge, daß für ein mit einem Punkt der Kurve 2 entsprechenden Werten für erzeugtes Schnittbild ein von der Lage des Punktes auf der Kurve 2 unabhängiges konstantes mAs-Produkt aufgewendet wird, wodurch 30 konstantes Bildrauschen und damit konstante Bildqualität erreicht wird.

35 Ein Teil der Kurve 2 liegt i.a. oberhalb der zulässigen thermischen Belastung der Röntgenstrahlenquelle 1 gemäß Kurve 1, ein anderer Teil unterhalb. Betrachtet man beispielsweise einen mit Scan 1 bezeichneten Scan mit einer Kombination der

Betriebsparameter I und T oberhalb von Kurve 1, so wäre dieser Scan aufgrund einer zu hohen thermischen Belastung der Röntgenstrahlenquelle 1 nicht zulässig. Die Eigenschaften des o.g. Rekonstruktionsalgorithmus ermöglichen es nun, die

5 Kombination der Betriebsparameter I und T ohne Einbußen in der Bildqualität dahingehend zu ändern, daß die zulässige thermische Belastung gemäß Kurve 1 nicht mehr überschritten wird. Die entsprechenden Kombination der Betriebsparameter I und T ist mit Scan 2 bezeichnet. Im dargestellten Fall wird

10 der Röhrenstrom I reduziert und gleichzeitig die Scanzeit T verlängert, wobei die Betriebsparameter für Scan 2 unter Beachtung der Kurve 1 so gewählt sind, daß sie möglichst dicht bei den ursprünglich vorgewählten Betriebsparametern gemäß Scan 1 liegen. Die mit der verlängerten Scanzeit T einher-

15 gehende Reduktion des Pitch p führt infolge des verwendeten Rekonstruktionsalgorithmus zu keiner signifikanten Veränderung des Schichtempfindlichkeitsprofils.

Die Veränderung der Betriebsparameter dahingehend, daß die

20 Belastbarkeit des CT-Systems nicht mehr überschritten wird, ohne daß dies mit Einbußen an Bildqualität verbunden ist, kann entweder automatisch durch den Rechner 8 (mit oder ohne entsprechenden von dem Rechner 8 auf der Anzeigeeinheit 9 angezeigten Hinweis an den Benutzer) durchgeführt oder von dem

25 Rechner 8 als Vorschlag dem Benutzer unterbreitet werden, wobei der Rechner 8 die Anzeige einen eventuellen Hinweis bzw. einen Vorschlag im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispiels auf der Anzeigeeinheit 9 bewirkt und ein Vorschlag durch den Benutzer durch entsprechende Betätigung der Tastatur

30 12 als Freigabemittel angenommen werden kann.

Änderungen der Betriebsparameter sind nur innerhalb der technischen Grenzen des Gerätes möglich. Technische Grenzen können außer der thermischen Belastbarkeit der Röntgenstrahlen-

35 quelle u.a. sein: maximal und minimal einstellbarer Röhrenstrom, maximal und minimal einstellbarer Pitch, maximal und minimal einstellbare Scanzeit.

Bei den als 180°LI- bzw. 360°LI-Interpolationsalgorithmus bekannten Rekonstruktionsalgorithmen ist die beschriebene Vorgehensweise bezüglich der Einstellung des Röhrenstroms I und der Scanzeit T nicht möglich, da im Falle dieser Algorithmen das Schichtempfindlichkeitsprofil vom Pitch p abhängig, das mAs -Produkt dagegen vom Pitch p unabhängig ist.

Innerhalb der technischen Grenzen des CT-Gerätes können vom Benutzer mittels der Tastatur 12 zusätzlich benutzerdefinierter Grenzwerte bezüglich der Betriebsparameter gesetzt werden, innerhalb derer eine Veränderung des jeweiligen Betriebsparameters dann nur möglich ist: so kann z.B. eine maximal zulässige Scanzeit definiert werden, um den Scan z.B. in einer Atempause durchführen zu können. Ebenso kann ein maximal zulässiger Pitch definiert werden, um z.B. die Artefaktstärke zu begrenzen. Schließlich kann ein minimaler Pitch definiert werden, um z.B. eine bestimmte zeitliche Auflösung nicht zu unterschreiten.

Eine Überschreitung dieser benutzerdefinierten Grenzen ist entweder gar nicht oder erst nach Bestätigung eines diesbezüglichen Hinweises, den der Rechner auf dem Anzeigeeinheit 9 anzeigt, durch entsprechende Betätigung der Tastatur 12 möglich.

Statt einer Überschreitung der technischen oder benutzerdefinierten Grenzen kann der Rechner 8 auch eine Änderung anderer als der o.g. Betriebsparameter (I , T) vornehmen, um einen gewünschten Scan zu ermöglichen. So können z.B. das zum rekonstruierten Schnittbild beitragende mAs -Produkt, die effektive Schichtdicke, die Fokusgröße, die Rotationszeit oder die thermische Belastbarkeit und damit die maximal zulässige Scanzeit beeinflussende Wartezeit vor dem Scan verändert werden. Solche Änderungen können wiederum automatisch erfolgen oder werden von dem Rechner 8 erst nach Bestätigung eines diesbezüglichen Hinweises, den der Rechner auf dem An-

zeigeeinheit 9 anzeigt, durch entsprechende Betätigung der Tastatur 12 vorgenommen.

Es können auch mehrere Betriebsparameter verändert werden, um
5 einen gewünschten Scan zu ermöglichen. Dabei sind in dem
Rechner 8, beispielsweise in dem bereits erwähnten, für die
technischen Grenzwerte des CT-Geräts vorgesehenen Speicher,
Schemata abgespeichert, in welcher Reihenfolge die einzelnen
Betriebsparameter zu verändern sind. Diese Reihenfolge kann
10 alternativ vom Benutzer mittels der Tastatur 12 beeinflusst
oder bestimmt werden.

So kann es z.B. sinnvoll sein, daß der Rechner 8 bei einer zu
hohen Belastung zunächst den Röhrenstrom I bei gleichzeitiger
15 Verlängerung der Scanzeit senkt. Erreicht die Scanzeit hier-
bei eine maximal zulässige Scanzeit, bevor die zulässige
thermische Belastung der Röntgenstrahlenquelle 1 unterschrit-
ten wird, so schaltet der Rechner 8 zur Ermöglichung des
Scans z.B. auf einen größeren Fokus der Röntgenstrahlenquelle
20 1 um. Falls dies immer noch nicht ausreicht um einen zulässi-
gen Betriebszustand herbeizuführen, kann der Rechner 8 zu-
sätzlich z.B. das mAs -Produkt verringern.

In Fig. 3 ist die beschriebene Funktionsweise eines erfin-
25 dungsgemäßen CT-Geräts in Form eines Flußdiagramms schema-
tisch dargestellt, und zwar für den Fall, daß Änderungen von
Betriebsparametern einer Freigabe durch den Benutzer bedür-
fen. Dabei steht in Fig. 3 für Betriebsparameter B.-Para-
meter. Der Begriff "zulässige Grenze" umfaßt sowohl techni-
30 sche Grenzen des CT-Geräts als auch innerhalb dieser Grenzen
vom Benutzer definierte Grenzwerte.

Es wird das bereits zuvor beschriebene stufenweise Vorgehen
beschrieben, wonach im Falle der Überschreitung einer Grenze
35 zunächst eine Veränderung der Betriebsparameter Röhrenstrom I
und Scanzeit T unter der Bedingung $mAs = \text{const.}$ vorgenommen
wird, und falls diese Veränderung nicht ausreicht, eine Opti-

mierung anderer Betriebsparameter unter Beachtung der Grenzen erfolgt. Sollte auf diesem Wege keine brauchbare Kombination von Betriebsparametern realisiert werden können, so wird anhand der Fig. 3 deutlich, daß es dann dem Benutzer obliegt, durch eine manuelle Anpassung von Betriebsparametern eine Situation herbeizuführen, die es ermöglicht, einen Scan durchzuführen.

Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen CT-Gerätes wurde vorstehend für den Fall beschrieben, daß eine einziger Scan erfolgen soll. Sie gilt aber gleichermaßen für Fälle, in denen eine Folge von Scans auszuführen ist, sei es, daß die Scans unmittelbar aufeinander folgen, oder sei es, daß die Scan durch Zeitintervalle voneinander getrennt sind.

Die Erfindung ist, obwohl dies besonders vorteilhaft ist, nicht darauf beschränkt, daß wie im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispiels bei Spiralscans auf der Basis eines Rekonstruktionsalgorithmus zur Anwendung kommt, bei dem das Schichtempfindlichkeitsprofil eines rekonstruierten Schnittbildes nicht signifikant vom Pitch abhängt, das zum Schnittbild beitragende mAs -Produkt dagegen vom Pitch abhängig ist. Die Erfindung kann auch in Verbindung mit beliebigen anderen Scanarten, bei denen es sich nicht um Spiralscans handelt, zur Anwendung kommen, also beispielsweise einzelnen planaren Scans oder Folgen von planaren Scans (Sequenzscan).

Im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispiels handelt es sich um ein CT-Gerät mit einem Detektor der eine einzige Zeile von Detektorelementen aufweist. Die Erfindung ist aber nicht auf CT-Geräte mit solchen Detektoren beschränkt, sondern umfaßt auch CT-Geräte mit mehrere Zeilen von Detektorelementen aufweisenden Detektoren (Mehrzeilendetektoren) sowie CT-Gerät mit Detektoren mit einer Vielzahl von matrixartig angeordneten Detektorelementen (Matrix-Arraydetektor).

Die Erfindung wurde vorstehend am Beispiel eines CT-Geräts der dritten Generation erläutert. Es kann jedoch auch bei CT-Geräten der vierten Generation, die statt eines mit der Röntgenstrahlenquelle um die Systemachse verstellbaren bogenförmigen Detektors einen feststehenden Ring von Detektorelementen aufweisen, zur Anwendung kommen.

Die Erfindung kann sowohl im medizinischen Bereich als auch im nichtmedizinischen Bereich angewendet werden.

Patentansprüche

1. Computertomographie(CT)-Gerät mit einstellbaren Betriebsparametern, welches eine Steuereinheit und Mittel zum Vorwählen
5 len eine Kombination von Betriebsparametern für eine durchzuführende Untersuchung aufweist, wobei eine Steuereinheit für den Fall, daß für eine durchzuführende Untersuchung eine Kombination von Betriebsparametern vorgewählt ist, die zu einem unzulässigen Betriebszustand führen könnte, für wenigstens
10 einen Betriebsparameter einen von der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern abweichenden Wert ermittelt, für den die vorgesehene Untersuchung unter Vermeidung des unzulässigen Betriebszustandes ohne signifikante Verminderung der Bildqualität gegenüber der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern durchführbar ist.
15
2. CT-Gerät nach Anspruch 1, bei dem die Steuereinheit den zur Vermeidung eines unzulässigen Betriebszustandes erforderlichen Wert des wenigstens einen Betriebsparameters automatisch
20 einstellt und die vorgesehene Untersuchung durchführt.
3. CT-Gerät nach Anspruch 2, bei dem die Steuereinheit ein Benutzer über jeden abweichend von der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern automatisch eingestellten Wert
25 eines Betriebsparameters informiert.
4. CT-Gerät nach Anspruch 1, bei dem die Steuereinheit einen Benutzer über den zur Vermeidung eines unzulässigen Betriebszustandes erforderlichen Wert informiert und die vorgesehene
30 Untersuchung mit diesem Wert durchführt, wenn der Benutzer die Durchführung der vorgesehene Untersuchung über Freigabemittel freigibt.
5. CT-Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, welches zur
35 Durchführung von Spiralscans vorgesehen ist, bei denen eine Röntgenstrahlenquelle um ein Untersuchungsobjekt rotiert und gleichzeitig eine translatorische Relativbewegung zwischen

dem Untersuchungsobjekt einerseits und der Röntgenstrahlenquelle sowie einem Detektor andererseits erfolgt, wobei der Spiralscan mit einer definierten effektiven Schichtdicke während einer Scanzeit durchgeführt wird, während der die Röntgenstrahlenquelle mit einem Röhrenstrom betrieben wird, und wobei die Steuereinheit im Falle einer unzulässigen vorgewählten Kombination von Betriebsparametern zur Vermeidung eines unzulässigen Betriebszustandes für den wenigstens einen Betriebsparameter einen Wert derart angibt, daß im Falle der sich unter Verwendung des für den wenigstens einen Betriebsparameter angegebenen Wertes ergebende Kombination von Betriebsparametern das zu einem Schnittbild der definierten effektiven Schichtdicke beitragende *mAs*-Produkt gegenüber der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern nicht signifikant vermindert ist.

6. CT-Gerät nach Anspruch 5, welches eine elektronische Recheneinrichtung zur Rekonstruktion von Schnittbildern aufweist, welche die Schnittbilder derart rekonstruiert, daß das Schichtempfindlichkeitsprofil eines rekonstruierten Schnittbildes vom Pitch wenigstens im wesentlichen unabhängig ist, während das zur Gewinnung der einem Schnittbild jeweils zugrundeliegenden Daten dienende *mAs*-Produkt vom Pitch abhängt.

7. CT-Gerät nach Anspruch 6, bei dem das Produkt aus Röhrenstrom und Scanzeit im Falle der von der Steuereinheit vorgegebenen Betriebsparameter gleich dem Produkt aus Röhrenstrom und Scanzeit im Falle der gewünschten Kombination von Betriebsparametern ist.

8. CT-Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem Mittel zur Eingabe zulässiger oberer und/oder unterer Grenzwerte für wenigstens einen Betriebsparameter der folgenden Gruppe von Betriebsparametern vorgesehen sind:

- maximal zulässige Scanzeit
- minimales und maximales *mAs*-Produkt pro Schnittbild
- minimale und maximale effektive Schichtdicke

- minimale und maximale kollimierte Schichtdicke
- minimale und maximale Rotationszeit
- minimaler und maximaler Pitch (nur für Spiralscans)
- minimale und maximale Scanlänge
- 5 - minimale und maximale Wartezeit vor dem Scan
- Fokusgröße.

9. CT-Gerät nach Anspruch 8, bei dem die Steuereinheit die Betriebsparameter einer vorgewählten Kombination von Betriebsparametern unter Berücksichtigung eines eventuellen
10 oberen und/oder unteren Grenzwertes im Sinne eines Optimierungszieles optimiert.

10. CT-Gerät nach Anspruch 9, das als Optimierungsziel wenigstens ein Optimierungsziel der folgenden Gruppe aufweist:

- minimale Scanzeit,
- maximale räumliche Auflösung,
- maximale zeitliche Auflösung,
- maximale Scanlänge.

20

11. CT-Gerät nach Anspruch 9 oder 10, bei dem Mittel zur Eingabe einer Rangfolge der Optimierungsziele vorgesehen sind.

12. CT-Gerät nach einem der Ansprüche 8 bis 11, bei dem die Steuereinheit für den Fall, daß die Nichteinhaltung eines Grenzwertes unumgänglich ist, wenigstens eine Kombination von Betriebsparametern zur Auswahl anbietet, die der jeweils vorgewählten Kombination von Betriebsparametern angenähert ist, ohne daß ein unzulässiger Betriebszustand vorliegt.

30

13. CT-Gerät nach Anspruch 12, bei dem die Steuereinheit mehrere Kombinationen von Betriebsparametern anbietet, denen unterschiedlicher Optimierungsziele zugrunde liegen.

35 14. CT-Gerät nach Anspruch 12 oder 13, bei dem die Steuereinheit einen einen Grenzwert nicht einhaltenden Wert des ent-

sprechenden Betriebsparameters automatisch einstellt und die vorgesehene Untersuchung durchführt.

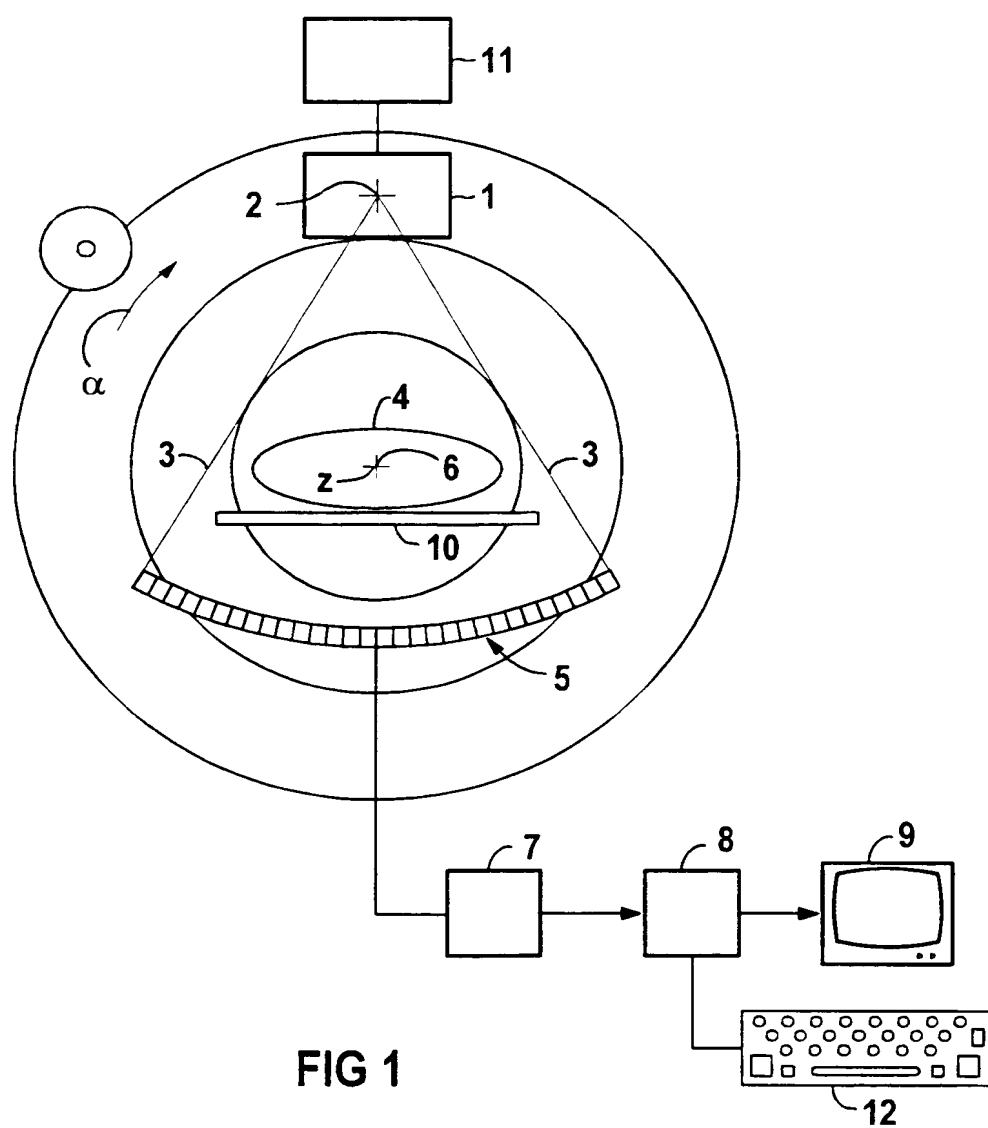
15. CT-Gerät nach Anspruch 14, bei dem die Steuereinheit ein Benutzer über jeden automatisch eingestellten, einen Grenzwert nicht einhaltenden Wert eines Betriebsparameters informiert.

16. CT-Gerät nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei dem die Steuereinheit ein Benutzer über einen einen Grenzwert nicht einhaltenden Wert des entsprechenden Betriebsparameters informiert und die vorgesehene Untersuchung mit diesem Wert durchführt, wenn der Benutzer die Durchführung der vorgesehenen Untersuchung über Freigabemittel freigibt.

17. CT-Gerät nach einem der Ansprüche 9 bis 16, bei dem die Steuereinheit Kombinationen von Betriebsparametern für aufeinanderfolgende Untersuchungen des gleichen Untersuchungsobjektes unter Berücksichtigung unterschiedlicher Optimierungsziele anbietet.

18. CT-Gerät nach Anspruch 1 oder 17, bei dem Mittel zur Eingabe einer Rangfolge der Betriebsparametern vorgesehen sind und die Steuereinheit bei der Änderung von Betriebsparametern auf von Werten einer vorgewählten Kombination von Betriebsparametern abweichende Werte die Rangfolge der Betriebsparameter einhält.

1/3





2/3

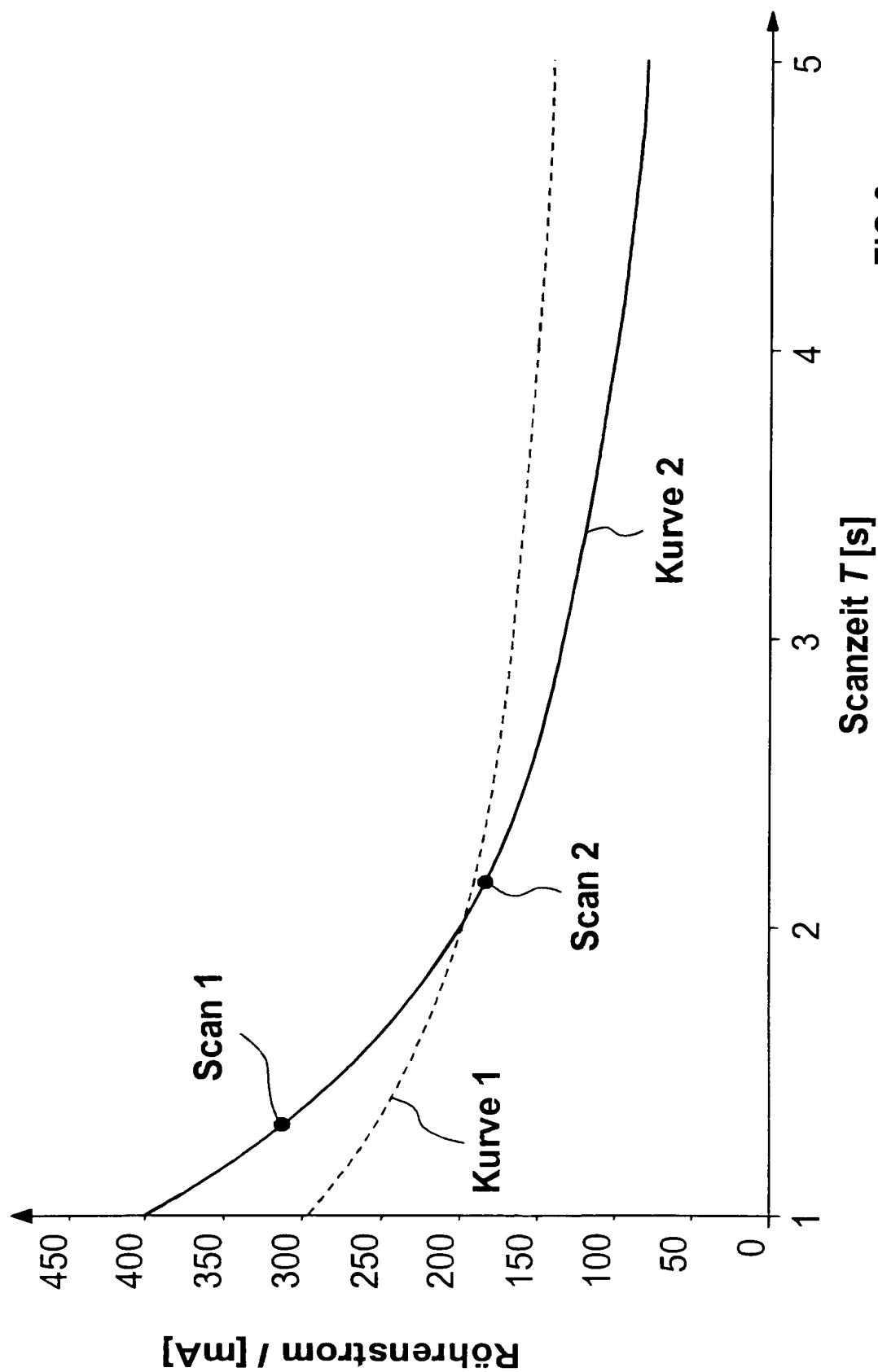


FIG 2



3/3

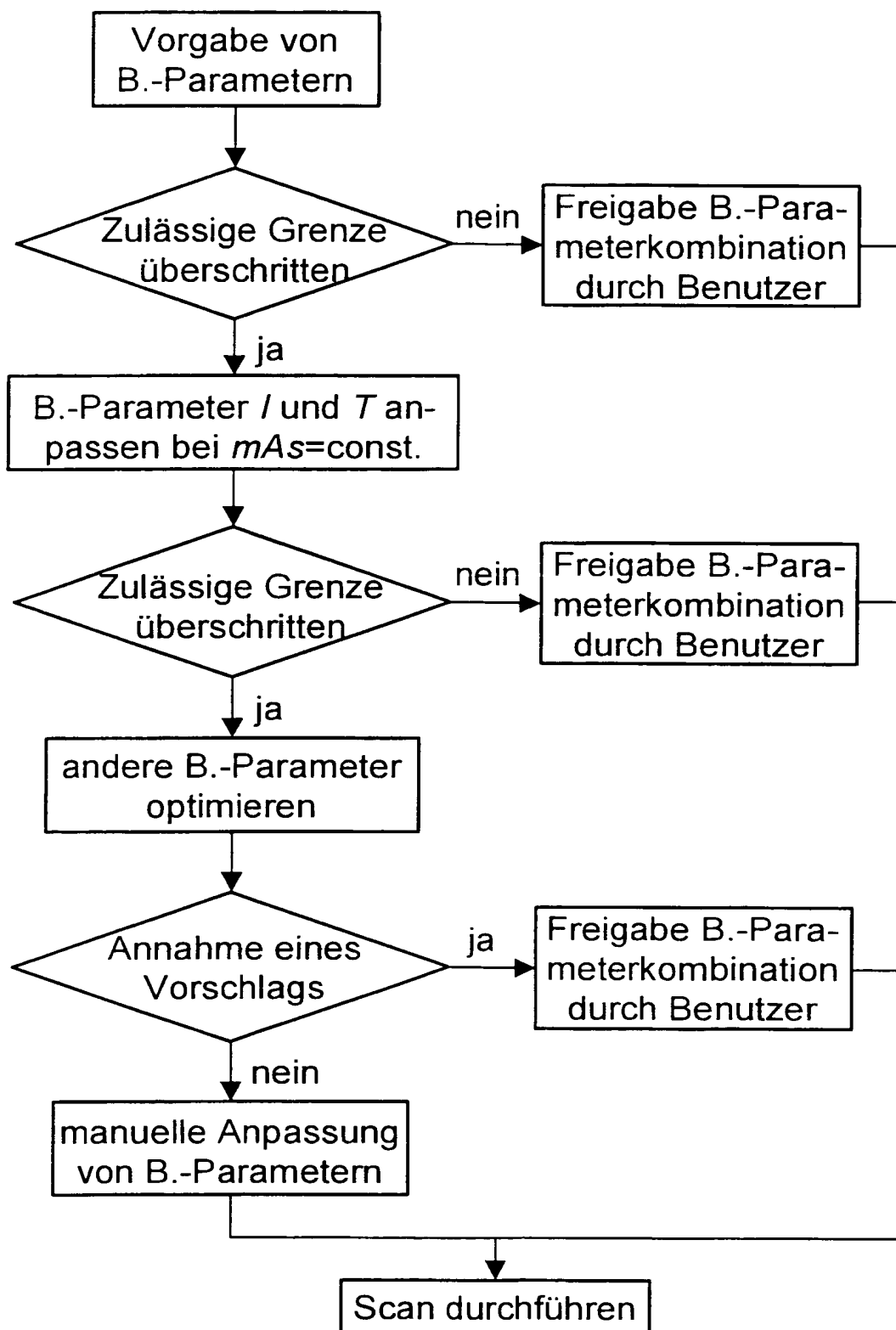


FIG 3



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 17 AUG 2001

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 99P3291P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/01276	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/04/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 28/04/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01N23/04		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ET AL.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 23/11/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 14.08.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Bésuelle, E Tel. Nr. +49 89 2399 7972 



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/01276

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

2,3,5-18 ursprüngliche Fassung

1,1a,4 eingegangen am 09/07/2001 mit Schreiben vom 06/07/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-18 eingegangen am 09/07/2001 mit Schreiben vom 06/07/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/01276

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-18
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt



1) Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: EP-A-0 809 422 (GEN ELECTRIC) 26. November 1997 (1997-11-26)

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

2) Die neuen Ansprüche 1-18 unterscheiden sich von den ursprünglich eingereichten 1-18 nur durch eingefügte Bezugszeichen.

3) Die in den Ansprüchen 1-2 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagenen Lösungen können aus folgenden Gründen nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT):

Das Dokument D1, das als naheliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart:

- Ein Radiographie-Gerät mit einstellbaren Betriebsparametern,
- welches eine Steuereinheit und Mittel zum Vorwählen einer Kombination von Betriebsparametern für eine durchzuführende Untersuchung aufweist, wobei eine Steuereinheit für den Fall, daß für eine durchzuführende Untersuchung eine Kombination von Betriebsparametern vorgewählt ist, die zu einem unzulässigen Betriebszustand führen könnte, für wenigstens einen Betriebsparameter einen von der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern abweichenden Wert ermittelt, für den die vorgesehene Untersuchung unter Vermeidung des unzulässigen Betriebszustandes ohne signifikante Verminderung der Bildqualität gegenüber der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern durchführbar ist;

- und bei dem Radiographie-Gerät, die Steuereinheit den zur Vermeidung eines unzulässigen Betriebszustandes erforderlichen Wert des wenigstens einen Betriebsparameters automatisch einstellt und die vorgesehene Untersuchung durchführt (vgl. z.B. Spalte 2 Zeilen 41-54 und Spalte 3 Zeilen 14-56).

Für den Fachmann wäre es daher offensichtlich, die Lehre von Dokument D1 ohne



weiteres auch bei einem Computertomographie(CT)-Gerät anzuwenden und auf diese Weise ohne erfinderisches Zutun zu einem CT-Gerät gemäß dem Anspruch 1 zu gelangen.

4) Die Merkmale der Ansprüche 3-18 sind dem Fachmann wohlbekannte Einzelheiten und erfordern daher keine erfinderische Tätigkeit.

Auf diese Gründe, die Ansprüche 3-18 können nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT).

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

5) Die Ansprüche 1-18 entsprechen nicht den Erfordernissen des Artikels 6 PCT, da der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht deutlich definiert ist. In den Ansprüchen wird versucht, den Gegenstand der Ansprüche durch das zu erreichende Ergebnis zu definieren. Im vorliegenden Fall ist eine derartige Formulierung jedoch nicht zulässig, da es möglich erscheint, den Anmeldungsgegenstand konkreter zu beschreiben, in diesem Fall mit strukturellen Merkmalen (PCT-Richtlinien PG-III, §4.4).

6) Die Ansprüche 1-18 haben keine strukturellen Merkmale, sondern nur funktionelle Merkmale. Ansprüche, die sich auf "Verfahren zum Betrieb eines Computertomographie-Geräts" beziehen, erscheinen zur Definition einer möglichen Erfindung besser geeignet.



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

PCT

An:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Postfach 22 16 34
80506 München
ALLEMAGNE

CT IPS AM Mch P/Ri

Eing. 04. Sep. 2001

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

14.08.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
99P3291P

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE00/01276

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
25/04/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
28/04/1999

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ET AL.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Baumann, H

Tel. +49 89 2399-2131





VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 99P3291P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/01276	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 25/04/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 28/04/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01N23/04		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ET AL.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 23/11/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 14.08.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Bésuelle, E  Tel. Nr. +49 89 2399 7972



I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

2,3,5-18 ursprüngliche Fassung

1,1a,4 eingegangen am 09/07/2001 mit Schreiben vom 06/07/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-18 eingegangen am 09/07/2001 mit Schreiben vom 06/07/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/01276

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-18
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt



weiteres auch bei einem Computertomographie(CT)-Gerät anzuwenden und auf diese Weise ohne erfinderisches Zutun zu einem CT-Gerät gemäß dem Anspruch 1 zu gelangen.

4) Die Merkmale der Ansprüche 3-18 sind dem Fachmann wohlbekannte Einzelheiten und erfordern daher keine erfinderische Tätigkeit.

Auf diese Gründe, die Ansprüche 3-18 können nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT).

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

5) Die Ansprüche 1-18 entsprechen nicht den Erfordernissen des Artikels 6 PCT, da der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht deutlich definiert ist. In den Ansprüchen wird versucht, den Gegenstand der Ansprüche durch das zu erreichende Ergebnis zu definieren. Im vorliegenden Fall ist eine derartige Formulierung jedoch nicht zulässig, da es möglich erscheint, den Anmeldungsgegenstand konkreter zu beschreiben, in diesem Fall mit strukturellen Merkmalen (PCT-Richtlinien PG-III, §4.4).

6) Die Ansprüche 1-18 haben keine strukturellen Merkmale, sondern nur funktionelle Merkmale. Ansprüche, die sich auf "Verfahren zum Betrieb eines Computertomographie-Geräts" beziehen, erscheinen zur Definition einer möglichen Erfindung besser geeignet.



1) Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

86 D1: EP-A-0 809 422 (GEN ELECTRIC) 26. November 1997 (1997-11-26) ✓

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

2) Die neue Ansprüche 1-18 unterscheiden sich von den ursprünglich eingereichten 1-18 nur durch eingefügte Bezugszeichen.

3) Die in den Ansprüchen 1-2 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagenen Lösungen können aus folgenden Gründen nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT):

Das Dokument D1, das als naheliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart:

- Ein Radiographie-Gerät mit einstellbaren Betriebsparametern,
- welches eine Steuereinheit und Mittel zum Vorwählen eine Kombination von Betriebsparametern für eine durchzuführende Untersuchung aufweist, wobei eine Steuereinheit für den Fall, daß für eine durchzuführende Untersuchung eine Kombination von Betriebsparametern vorgewählt ist, die zu einem unzulässigen Betriebszustand führen könnte, für wenigstens einen Betriebsparameter einen von der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern abweichenden Wert ermittelt, für den die vorgesehene Untersuchung unter Vermeidung des unzulässigen Betriebszustandes ohne signifikante Verminderung der Bildqualität gegenüber der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern durchführbar ist;

- und bei dem Radiographie-Gerät, die Steuereinheit den zur Vermeidung eines unzulässigen Betriebszustandes erforderlichen Wert des wenigstens einen Betriebsparameters automatisch einstellt und die vorgesehene Untersuchung durchführt (vgl. z.B. Spalte 2 Zeilen 41-54 und Spalte 3 Zeilen 14-56).

Für den Fachmann wäre es daher offensichtlich, die Lehre von Dokument D1 ohne



1999P03291WO

199 19 423.8-52

1

Beschreibung

Computertomographie(CT)-Gerät

- 5 Die Erfindung betrifft ein CT-Gerät mit einstellbaren Betriebsparametern, welches eine Steuereinheit aufweist, wobei Mittel zum Vorwählen eine Kombination von Betriebsparametern für eine durchzuführende Untersuchung vorgesehen sind.
- 10 Bei Untersuchungen mit Computertomographen kann es vorkommen, daß Untersuchungen aufgrund technischer oder benutzerdefinierter Begrenzungen der zulässigen Werte der Betriebsparameter des CT-Geräts nicht mit einer vom Benutzer gewünschten Kombination von Betriebsparametern durchgeführt werden können.
- 15 Insbesondere wirkt sich die thermische Belastbarkeit der in der Regel als Röntgenröhre ausgeführten Röntgenstrahlenquelle des CT-Geräts begrenzend auf bestimmte Betriebsparameter aus (z.B. Scanzeit, d.h. diejenige Zeitdauer, während der ein Untersuchungsobjekt zur Durchführung einer Untersuchung mit Röntgenstrahlung durchstrahlt wird, Scanlänge, d.h. diejenige Erstreckung des Untersuchungsobjekts in Richtung der Systemachse, über die ein Untersuchungsobjekt zur Durchführung einer Untersuchung mit Röntgenstrahlung abgetastet wird, Röhrenstrom, Röhrenspannung u.a.).
- 20
- 25 Aus der EP-A-0 809 422 ist ein Verfahren zum Feststellen und/oder Korrigieren von Belichtungsfehlern bei Röntgenaufnahmen beschrieben, bei dem während der Aufnahme eines Röntgenbildes überprüft wird, ob die tatsächliche Belichtungsrate in Einklang mit einer vorhergesagten Belichtungsrate steht. Sofern dies nicht der Fall ist, wird die Aufnahme abgebrochen bzw. werden geeignete Aufnahmeparameter im Sinne der Erzielung einer korrekten Belichtung korrigiert.
- 30
- 35 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein CT-Gerät der eingangs genannten Art so auszubilden, daß für solche Untersuchungen, für die ein Benutzer eine Kombination von Be-

GEÄNDERTES BLATT

Printed: 11-07-2001

EMPFANGSZEIT 9. JUL. 9:36

AUSDRUCKSZEIT 9. JUL. 9:41

1



1999P03291WO
199 19 423.8-52

1a

triebsparametern eingestellt hat, die nicht wenigstens innerhalb der technischen Grenzen bezüglich der einzelnen Betriebsparameter liegt, dem Benutzer eine Bedienhilfe zur Verfügung steht.

5

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch ein CT-Gerät mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

GEÄNDERTES BLATT



1999P03291WO

199 19 423.8-52

4

meter einen Wert derart angibt, daß im Falle der sich unter Verwendung des für den wenigstens einen Betriebsparameter angegebenen Wertes ergebende Kombination von Betriebsparametern das Produkt aus Röhrenstrom und Scanzeit (mAs-Produkt) gegenüber der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern nicht signifikant vermindert ist.

Auf diese Weise ist gewährleistet, daß das zur Durchführung der vorgesehenen Untersuchung verwendete mAs-Produkt durch die Änderung der Betriebsparameter nicht wesentlich verringert wird. Da das mAs-Produkt, das zu einem rekonstruierten Schnittbild (CT-Bild) beiträgt, für das Bildrauschen und damit die Bildqualität maßgeblich ist (mit abnehmendem mAs-Produkt nimmt das Bildrauschen zu), ist gewährleistet, daß trotz der geänderten Betriebsparameter keine erhebliche Änderung der Bildqualität auftritt.

Da es für die bei der Rekonstruktion von Schnittbildern aus Spiralscans typischerweise eingesetzte und in der Literatur beschriebenen 180LI- bzw. 360LI-Interpolation schwierig ist, diese Bedingung einzuhalten, - das Schichtempfindlichkeitsprofil ist bei diesen Arten der Interpolation vom Pitch abhängig, während das mAs-Produkt vom Pitch unabhängig ist - sieht eine Ausführungsform der Erfindung vor, daß eine elektronische Recheneinrichtung zur Rekonstruktion von Schnittbildern vorgesehen ist, welche die Schnittbilder derart rekonstruiert, daß das Schichtempfindlichkeitsprofil eines rekonstruierten Schnittbildes vom Pitch wenigstens im wesentlichen unabhängig ist, während das zur Gewinnung der einem Schnittbild jeweils zugrundeliegenden Daten dienende mAs-Produkt vom Pitch abhängt. In diesem Falle ist das mAs-Produkt, das zu einem rekonstruierten Schnittbild beiträgt, proportional zum Produkt aus Röhrenstrom und Scanzeit, mit der Folge, daß das Bildrauschen nur von dem Produkt aus Röhrenstrom und Scanzeit abhängt, sofern keine anderen Betriebsparameter geändert werden. Die Forderung, daß durch die angegebenen Änderungen von Betriebsparametern keine Verminderung



1999P03291WO
199 19 423.8-52

Patentansprüche

1. Computertomographie(CT)-Gerät mit einstellbaren Betriebsparametern (I, T), welches eine Steuereinheit (8) und Mittel
5 (12) zum Vorwählen eine Kombination von Betriebsparametern (I, T) für eine durchzuführende Untersuchung aufweist, wobei die Steuereinheit (8) für den Fall, daß für eine durchzuführende Untersuchung eine Kombination von Betriebsparametern (I, T) vorgewählt ist, die zu einem unzulässigen Betriebszu-
10 stand führen könnte, für wenigstens einen Betriebsparameter (I, T) einen von der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern (I, T) abweichenden Wert ermittelt, für den die vorgesehene Untersuchung unter Vermeidung des unzulässigen Betriebszustandes ohne signifikante Verminderung der Bildquali-
15 tät gegenüber der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern (I, T) durchführbar ist.
2. CT-Gerät nach Anspruch 1, bei dem die Steuereinheit (8) den zur Vermeidung eines unzulässigen Betriebszustandes er-
20 forderlichen Wert des wenigstens einen Betriebsparameters (I, T) automatisch einstellt und die vorgesehene Untersuchung durchführt.
3. CT-Gerät nach Anspruch 2, bei dem die Steuereinheit (8)
25 einen Benutzer über jeden abweichend von der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern (I, T) automatisch eingestellten Wert eines Betriebsparameters (I, T) informiert.
4. CT-Gerät nach Anspruch 1, bei dem die Steuereinheit (8)
30 einen Benutzer über den zur Vermeidung eines unzulässigen Betriebszustandes erforderlichen Wert informiert und die vorgesehene Untersuchung mit diesem Wert durchführt, wenn der Benutzer die Durchführung der vorgesehene Untersuchung über Freigabemittel (12) freigibt.
- 35 5. CT-Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, welches zur Durchführung von Spiralscans vorgesehen ist, bei denen eine



09.07.2001

MO UDN:ZT

009810

7(25-04-2000)

DE00/01276(25-

000)

SEITE: 08

CLMS

1999P03291WO

199 19 423.8-52

20

- Röntgenstrahlenquelle (1) um ein Untersuchungsobjekt (4) rotiert und gleichzeitig eine translatorische Relativbewegung zwischen dem Untersuchungsobjekt (4) einerseits und der Röntgenstrahlenquelle (1) sowie einem Detektor (5) andererseits erfolgt, wobei der Spiralscan mit einer definierten effektiven Schichtdicke während einer Scanzeit (T) durchgeführt wird, während der die Röntgenstrahlenquelle (1) mit einem Röhrenstrom (I) betrieben wird, und wobei die Steuereinheit (8) im Falle einer unzulässigen vorgewählten Kombination von Betriebsparametern (I, T) zur Vermeidung eines unzulässigen Betriebszustandes für den wenigstens einen Betriebsparameter (I, T) einen Wert derart angibt, daß im Falle der sich unter Verwendung des für den wenigstens einen Betriebsparameter (I, T) angegebenen Wertes ergebende Kombination von Betriebsparametern (I, T) das zu einem Schnittbild der definierten effektiven Schichtdicke beitragende mAs-Produkt gegenüber der vorgewählten Kombination von Betriebsparametern (I, T) nicht signifikant vermindert ist.
6. CT-Gerät nach Anspruch 5, welches eine elektronische Recheneinrichtung zur Rekonstruktion von Schnittbildern aufweist, welche die Schnittbilder derart rekonstruiert, daß das Schichtempfindlichkeitsprofil eines rekonstruierten Schnittbildes vom Pitch wenigstens im wesentlichen unabhängig ist, während das zur Gewinnung der einem Schnittbild jeweils zugrundeliegenden Daten dienende mAs-Produkt vom Pitch abhängt.
7. CT-Gerät nach Anspruch 6, bei dem das Produkt aus Röhrenstrom (I) und Scanzeit (T) im Falle der von der Steuereinheit (8) vorgegebenen Betriebsparameter gleich dem Produkt aus Röhrenstrom (I) und Scanzeit (T) im Falle der gewünschten Kombination von Betriebsparametern ist.
8. CT-Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem Mittel (12) zur Eingabe zulässiger oberer und/oder unterer Grenzwerte für wenigstens einen Betriebsparameter der folgenden Gruppe von Betriebsparametern vorgesehen sind:

GEÄNDERTES BLATT

Printed: 09-07-2001

EMPfangszeit 9. JUL. 9:36

Ausdruckszeit 9. JUL. 9:41

2



09-07-2001

MD UQN:ZT

0093

7/25-94-2000

-DE 00/0127625-

ON-FR0

0000

SEITE: 09

CLMS

1999P03291WO

199 19 423.8-52

21

- maximal zulässige Scanzeit
- minimales und maximales mAs-Produkt pro Schnittbild
- minimale und maximale effektive Schichtdicke
- minimale und maximale kollimierte Schichtdicke
- minimale und maximale Rotationszeit
- minimaler und maximaler Pitch (nur für Spiralscans)
- minimale und maximale Scanlänge
- minimale und maximale Wartezeit vor dem Scan
- Fokusgröße.

10

9. CT-Gerät nach Anspruch 8, bei dem die Steuereinheit (8) die Betriebsparameter (I, T) einer vorgewählten Kombination von Betriebsparametern (I, T) unter Berücksichtigung eines eventuellen oberen und/oder unteren Grenzwertes im Sinne eines Optimierungszieles optimiert.

15

10. CT-Gerät nach Anspruch 9, das als Optimierungsziel wenigstens ein Optimierungsziel der folgenden Gruppe aufweist:

20

- minimale Scanzeit,
- maximale räumliche Auflösung,
- maximale zeitliche Auflösung,
- maximale Scanlänge.

25

11. CT-Gerät nach Anspruch 9 oder 10, bei dem Mittel (12) zur Eingabe einer Rangfolge der Optimierungsziele vorgesehen sind.

30

12. CT-Gerät nach einem der Ansprüche 8 bis 11, bei dem die Steuereinheit (8) für den Fall, daß die Nichteinhaltung eines Grenzwertes unumgänglich ist, wenigstens eine Kombination von Betriebsparametern (I, T) zur Auswahl anbietet, die der jeweils vorgewählten Kombination von Betriebsparametern (I, T) angenähert ist, ohne daß ein unzulässiger Betriebszustand vorliegt.

35

GEÄNDERTES BLATT

Printed: 09-07-2001

EMPfangszeit 9. JUL. 9:36

Ausdruckszeit 9. JUL. 9:41

3



1999F03291WO
199 19 423.8-52

13. CT-Gerät nach Anspruch 12, bei dem die Steuereinheit (8) mehrere Kombinationen von Betriebsparametern (I, T) anbietet, denen unterschiedliche Optimierungsziele zugrunde liegen.
- 5 14. CT-Gerät nach Anspruch 12 oder 13, bei dem die Steuereinheit (8) einen einen Grenzwert nicht einhaltenden Wert des entsprechenden Betriebsparameters (I, T) automatisch einstellt und die vorgesehene Untersuchung durchführt.
- 10 15. CT-Gerät nach Anspruch 14, bei dem die Steuereinheit (8) einen Benutzer über jeden automatisch eingestellten, einen Grenzwert nicht einhaltenden Wert eines Betriebsparameters (I, T) informiert.
- 15 16. CT-Gerät nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei dem die Steuereinheit (8) einen Benutzer über einen einen Grenzwert nicht einhaltenden Wert des entsprechenden Betriebsparameters (I, T) informiert und die vorgesehene Untersuchung mit diesem Wert durchführt, wenn der Benutzer die Durchführung der vorgesehenen Untersuchung über Freigabemittel (12) freigibt.
- 20 17. CT-Gerät nach einem der Ansprüche 9 bis 16, bei dem die Steuereinheit (8) Kombinationen von Betriebsparametern (I, T) für aufeinanderfolgende Untersuchungen des gleichen Untersuchungsobjektes (4) unter Berücksichtigung unterschiedlicher Optimierungsziele anbietet.
- 25 18. CT-Gerät nach Anspruch 1 oder 17, bei dem Mittel (12) zur Eingabe einer Rangfolge der Betriebsparameter (I, T) vorgesehen sind und die Steuereinheit (8) bei der Änderung von Betriebsparametern (I, T) auf von Werten einer vorgewählten Kombination von Betriebsparametern (I, T) abweichende Werte die Rangfolge der Betriebsparameter (I, T) einhält.

35

GEÄNDERTES BLATT

